

**Göteborgs universitet**  
**Institution för informatik**  
**Examensarbete ingående i systemvetarexamen (IA 5840) 10p, vt98**

# **Effektivare hantering av IP-adresser vid Volvos Torslandafabrik**

## **Abstrakt**

På Volvo Torslandafabrik administreras IP-adresser manuellt. Detta mödosamma och tidsödande arbete är inte utan risk. Nu finns det ett protokoll som kan sköta IP-adressutdelning dynamiskt. Protokollet heter Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP. Uppdragsgivare Volvo IT har valt två DHCP produkter, Microsoft NT och Cisco CDDM, att undersökas och jämföras. I uppsatsen beskrivs protokollet DHCP utförligt. Vidare beskrivs, utifrån litteraturen, vikten och fördelarna av att använda DHCP. Jämförelsen bygger på fyra kriterier och uppsatsen avslutas med diskussion och rekommendationer, där produkten Cisco CDDM rekommenderas.

Albert Brimo  
Handledare: Faramarz Agahi  
Handledare på Volvo: Johan Pütter

## **Innehållsförteckning:**

<b>1. INTRODUKTION</b>	<b>3</b>
1.1 Problemställning	3
1.2 Syfte	3
1.3 Avgränsning	4
1.4 Metod	4
<b>2. BAKGRUND</b>	<b>5</b>
2.1 Den tekniska utvecklingen	5
2.2 Datanät	7
2.2.1 LAN	7
2.2.2 WAN	7
2.2.3 MAN	7
2.2.4 Topologier	8
2.2.5 Stjärntopologi	8
2.2.6 Busstopologi	9
2.2.7 Ringtopologi	9
2.2.8 Standard för nätverk	10
2.2.9 Ethernet	10
2.2.10 OSI Modellen	12
2.3 Sammankoppla lokala nät och kommunikationsutrustningar	13
2.3.1 Nätkort	13
2.3.2 Repeater, hub	13
2.3.3 Brygga, switch	13
2.3.4 Router	14
2.3.5 Gateway	14
2.4 Nätverksprotokollet IP	15
2.4.1 TCP/IP	15
2.4.2 TCP	15
2.4.3 IP	16
2.4.4 Subnätindelning	16
2.4.5 Subnätmask	17
2.4.6 Nodnamn	17
2.4.7 Domain name system (DNS)	17
2.4.8 Bootstrap Protocol (Bootp)	18
2.4.9 Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)	18
2.5 Volvo Torslanda Verkens (VTV) nätverk	20
2.5.1 Fakta om fabriken	20
2.5.2 Nätet på VTV	21

<b>3. Produktpresentation</b>	<b>22</b>
<b>3.1 Microsoft DHCP-server</b>	<b>22</b>
3.1.1 <i>DHCP och BOOTP</i>	24
3.1.2 <i>DHCP och DNS</i>	25
3.1.3 <i>Vilka uppgifter kan vi få av DHCP servren</i>	26
3.1.4 <i>Uppdelning av Address Pool</i>	26
<b>3.2 Cisco DHCP/DNS Manager (CDDM)</b>	<b>27</b>
3.2.1 <i>DHCP och DNS</i>	28
3.2.2 <i>CDDM och rapporter</i>	28
<b>4. JÄMFÖRELSE MELLAN MICROSOFT DHCP OCH CISCO CDDM</b>	<b>29</b>
4.1 Metoden	29
4.2 Jämförelse	30
<b>5. RESULTAT OCH DISKUSSION</b>	<b>34</b>
5.1 Rekommendationer	36
<b>KÄLLFÖRTECKNING</b>	<b>37</b>
<b>BILAGA 1</b>	<b>38</b>
<b>BILAGA 2</b>	<b>39</b>

# **1. Introduktion**

## **1.1 Problemställning**

Det senaste året har IP-administrationen vid Volvos Torslandafabrik ökat markant till följd av flera faktorer;

- 1- Volvo har valt IP-protokollet som kommunikationsstrategi.
- 2- Omfördelning av tilldelade B-nät inom koncernen har lett till IP-adressbyte på fabriken samtliga noder.
- 3- Fabriken kommunikationsnät har byggts om och virtuella LAN införts.
- 4- Hundratal nya datorer har tillkommit, dessutom noteras en väsentlig ökning av användarnas flyttfrekvens.

Dessa förändringar har lett till att den manuella administrationen av IP-adresser ökat och detta har orsakat ett antal problemområden som kan identifieras i följande punkter.

- 1- Ökat antal IP-adresskonflikter.
- 2- Ökad ledtid från adressbehov till driftsatt nod.
- 3- Uppbindning av personal i större utsträckning än tidigare.
- 4- Den tidsödande hanteringen av IP-adresser medför ökande kostnader.

## **1.2 Syfte**

Syftet med denna uppsats är att genom metodisk analys komma fram till hur man

- 1- effektivt kan administrera IP-adresser.
- 2- uppnår en högre kvalitet genom att färre fel uppstår.
- 3- minskar hanteringstiden för IP-administrationen och därmed sparar pengar.
- 4- befriar personalen från tidsödande och mödosam administration av IP-adresser.
- 5- uppnår överskådlighet av IP-adress hanteringen i hela organisationen.

## **1.3 Avgränsning**

Protokollet DHCP är för närvarande den enda tjänsten som används för dynamisk IP-adress utdelning. I denna uppsats har två kända produkter varit intressanta att beskriva och jämföra emellan.

- 1- Microsoft NT 4.0 DHCP
- 2- Cisco DHCP/DNS Manager (CDDM)

Därför är examensarbetet begränsat till dessa produkter. Att driftsätta eller implementera DHCP-protokollet i fabriken, är utanför denna rapport.

## **1.4 Metod**

Uppsatsen börjar med en kort beskrivning om datorutveckling och datakommunikation. En längre beskrivning har getts om protokollet DHCP och de två valda produkterna. En omfattande litteraturstudie har genomförts och en hel del information har anskaffats från Internet. För uppdragsgivaren har två produkter varit intressanta att undersöka och jämföra. Den ena Windows NT 4 DHCP och den andra Cisco DHCP/DNS Manager, CDDM. Uppdragsgivaren har valt följande fyra kriterier som grund för produktjämförelsen:

- 1- Integration mellan DHCP och DNS (Domain Name System): Kan DHCP-server, förutom att dela ut IP-adresser, även uppdatera nameserver ?
- 2- Vilka rapporter kan vi få från DHCP-servern: Vad kan produkterna ge oss för rapporter? Exempel lediga IP-adresser.
- 3- Kontinuitet: En viktig punkt här är hur redundant systemet är, det vill säga om en server kraschar kan en backupserver ta över funktion utan att störa funktionen.
- 4- Kostnadseffektivitet: Hur mycket pengar förväntar vi oss kunna spara om vi inte sjösätter DHCP funktionen.

## **2. Bakgrund**

Här ges en kort historisk beskrivning av datorernas utveckling<sup>1</sup> och nätverk samt en del förklaringar av begrepp, som är relevanta i uppsatsen. En utförlig beskrivning finns under rubriken DHCP och de termer som förekommer när man beskriver DHCP-protokollet och dess funktion.

### **2.1 Den tekniska utvecklingen**

Människors strävan att finna nya sätt att räkna har alltid varit den drivande kraften bakom datorutvecklingen. De primitiva människorna räknade med hjälp av enkla verktyg (stenar och kulor). I Kina utvecklades kulramen eller abacusen för flera tusen år sedan och används fortfarande på många håll i världen. Den snabba utvecklingen av handeln medförde att kraven på effektivare verktyg och avancerade räknemaskiner ökade. På olika håll föddes tanken på en kugghjulsräknare.

Under 1600-talet var namn som Wilhelm Schikand, Blaise Pascal och Gottfrid Leibniz några av de pionjärer som utvecklade eller uppfann räknemaskiner.

Under 1800-talet framställde den tyske matematikern Charles Babbage en ny räknemaskin, den analytiska maskinen, som i allt väsentligt skulle bli en modern dator. Den skulle ha minne, en enhet för bearbetning av data, vara programmerbar och kunna styras av hålkort. Babbages tankar om en differensmaskin spreds även i Sverige.

I Stockholm lyckades författaren och förläggaren Georg Schentz tillsammans med sin son ingenjören Edward tillverka en differensmaskin. Denna belönades med guldmedalj i Paris 1855 och därefter såldes den till ett observatorium utanför New York.

Behoven för sortering och bearbetning av stora datamängder ställde nya krav på utvecklingen. Under 1900-talet kom den nya hålkortsmaskinen, utvecklad av den amerikanske statistikern Herman Hollerith. Hållkortsmaskinen kunde på elektrisk väg avläsa de uppgifter som i form av hål registrerats på ett papper eller kort. Så snart maskinen träffade på ett hål, gick visaren på någon av de klockliknande räknarna fram ett steg. Det dröjde inte länge förrän hålkortens segertåg inleddes. Herman Hollerith grundade sedan ett bolag för tillverkning av hålkortsmaskiner. Detta bolag antog år 1924 namnet International Business Machines Corporation, IBM.

---

<sup>1</sup> Björk och Saving, Datoriserad förändring s-18-27

Två mycket viktiga komponenter, reläet och radioröret, innebar en ny vändning för byggandet av räknemaskiner. Under tiden 1930 till 1950 i såväl Tyskland som USA, men även i Storbritannien inleades många försök men det var först på 40-talet som den första elektroniska datorn "ENIAC" konstruerades av fysikprofessorn John Atanasoff vid Iowauniversitet. ENIAC var en väldig koloss, den hade 18.000 radiorör, vägde 30 ton, förbrukade 130 kW och upptog en golvyta på 10 gånger 15 m. I Sverige var forskarna snabba att följa utvecklingen. Den första relämaskinen byggdes 1950 och fick namnet BARK. Efter ett par år tillverkades en ny elektronisk maskin "BESK" som under en tid var världens snabbaste datamaskin. BESK blev ett mycket värdefullt hjälpmedel för forskarna vid svenska universitet och högskolor.

Elektronrörsmaskiner hade uppenbara nackdelar, elektronrör var dyra, utrymmeskrävande och otillförlitliga. År 1947 på Bells laboratorier i USA upptäckte forskarna Shockley, Bardeen och Brattian att en liten bit av halvledarmaterialet germanium kunde användas på samma sätt som ett elektronrör. Deras upptäckt, transistor, belönades med nobelpriset 1956.

Snart kom nästa stora steg i utvecklingen. Tillverkarna upptäckte att man istället för att löda ihop enstaka transistorer och resistorer kunde trycka hela kretsar på en gång. År 1959 lyckades Jack Kilby och Robert Noyce tillverka den första integrerade kretsen. Fler och fler komponenter på samma lilla kiselskiva, chip, blev mottot för mikroelektroniken. Inte bara datorindustrin, utan också hemelektroniken med radio, TV och stereo drog nytta av denna utvecklingen.

Utvecklingen av mikroprocessorn var en av de stora succéerna på marknaden under 70-talet. Den startade den verkliga datorrevolutionen som lett till att datorn har blivit tillgänglig i hemmen och på arbetsplatserna i stor skala.

Nätverkstekniken uppstod ur behovet att koppla ihop datorer med varandra för att kunna utnyttja och dela på resurser, så som skrivare, lagringsplats, fax, kommunikation med stordatorer och databaser, program etc. Persondatorernas genombrott hos företagen har även bidraget starkt till att utveckla nätteknik som i sig har sina rötter från mitten av 70-talet.

## **2.2 Datanät**

Definitionsmässigt skiljer man mellan tre olika typer av datanät:

LAN, MAN och WAN.

### **2.2.1 LAN**

Är en förkortning av engelskans Local Area Network, och betyder helt enkelt ett lokalt nätverk. I allmänhet kan man säga att LAN är ett lokalt nätverk som är inrymt i en byggnad. På grund av korta avstånd i lokalt nätverk, kan man använda höga överföringshastigheter, vilket gör lokala datornät betydligt snabbare än MAN och WAN. Oftast ägs LAN:et av sina användare.

### **2.2.2 WAN**

Är en förkortning av engelskans Wide Area Network och är ett nätverk som sträcker sig över stora områden. Ofta kopplas olika LAN ihop med WAN-länkar. På grund av de stora avstånden är kommunikationen oftast långsammare och dyrare än i LAN-fallet. Oftast ägs WAN-länkarna av telekommunikationsföretag som hyr ut kapacitet.

### **2.2.3 MAN**

Är ett förkortning av engelskans Metropolitan Area Network och är ett nät som sträcker sig inom en metropol eller en stad. MAN är ett mellanting mellan LAN och WAN. Ett typiskt exempel är ett företag som har två kontor i samma stad och har förbindelse med varannan.

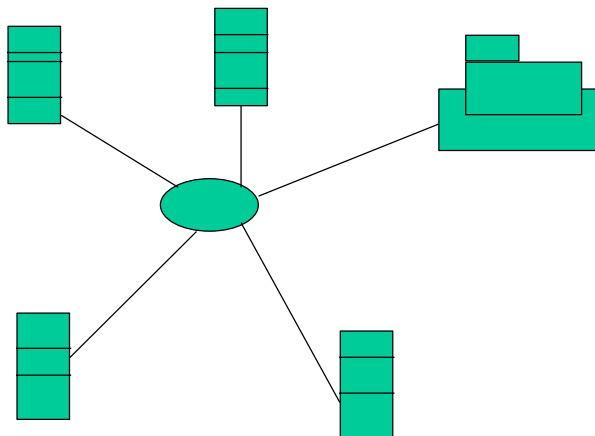


### 2.2.4 Topologier

Det finns flera olika strukturer på hur lokala nätverk kan byggas eller struktureras. Det sätt varpå datorerna eller noderna i ett lokalt nätverk är hopkopplade kallas topologi. Det finns tre grundläggande topologier, nämligen “stjärn-, buss- och ringtopologi”.

### 2.2.5 Stjärntopologi

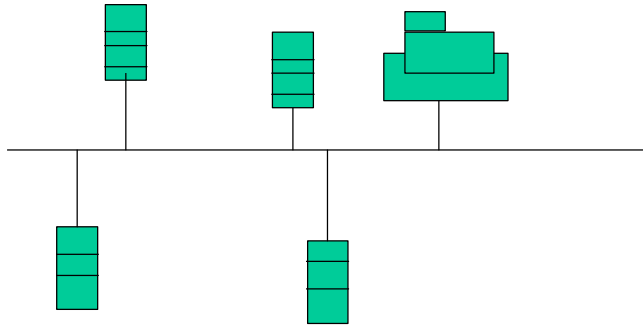
Detta är en topologi som härstammar från terminalnäten. Varje nod, dator, skrivare, terminal, handscanner etc är ansluten till en gemensam huvudpunkt. Knutpunkten kallas för ett hub, nav eller koncentrator. Stjärntopologi är idag den vanligaste topologin för nätverk.



*Figur 1 Stjärntopologi*

### 2.2.6 Busstopologi

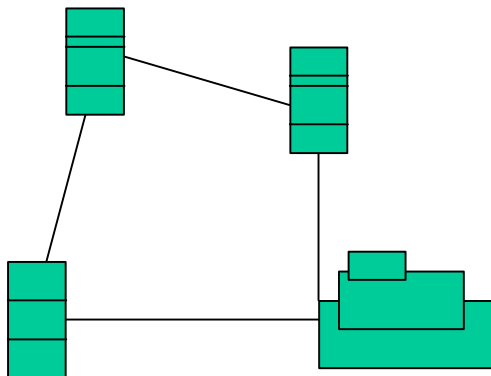
I busstopologin är noderna anslutna med en gemensam kabel. Till bussnätets fördelar brukar räknas att det är enkelt att överbygga en längre avstånd genom att flera bussar kopplas samman med repeater eller förstärkare. Dess svaghet är först och främst sårbarheten vid avbrott någonstans på kabeln, då samtliga noder utesluts från varandra.



Figur 2 Busstopologi

### 2.2.7 Ringtopologi

I ett ringnät är alla noder anslutna efter varandra i en logisk ring. Varje nod har två anslutningar, en inkabel och en utkabel. Utkabel från en dator blir inkabel till nästa och så vidare. I jämförelse med bussnät får alltså bara en dator taget varje meddelande, istället för att alla datorer får meddelandet samtidigt. Ringtopologi är det minst vanliga av de tre.



Figur 3 Ringtopologi

### **2.2.8 Standard för nätverk**

När de första näten började utvecklas var tekniken ny och oprövad. Varje tillverkare fick själv pröva sig fram till en lösning som passade bäst för hans förutsättningar och behov. Utvecklingen av standarder för LAN började ta fart i början av 1980-talet.

De stora problemen med standarder i allmänhet är att de kräver en stark ställning för att bli accepterade. Denna ställning kan grunda sig på en stor marknadsandel eller stora företag. Många gånger är standarder resultat av kompromisser mellan vad som är praktiskt och vad som är önskvärt, mellan marknad och utveckling. Men ibland springer den tekniska utvecklingen ifrån officiella standardiseringsorgan och det bildas så kallade *de facto* standarder<sup>2</sup>. Men i det längre loppet är det fungerande och vedertagna standarder som vinner i längden.

Att standardisera datakommunikation är en av de viktigaste uppgifter man strävar efter. Tanken med standardiseringen är att stifta regler som skulle vara globala när det gäller datakommunikation både för LAN-teknik och WAN-teknik. Några viktiga standardiseringsinstanser är, International Standard Organization (ISO), Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE), American National Standards Institute (ANSI), International Electrotechnical Commission (IEC). De två viktigaste och mest väletablerade LAN-standarderna är Ethernet och Token Ring. I denna uppsats kommer endast Ethernet att tas upp.

### **2.2.9 Ethernet**

Är den vanligaste LAN-teknologin för lokala nätverk. Ethernet har en överföringshastighet på 10 miljoner bit per sekund (10 Mbps). FastEthernet överför med 100 Mbps och nyligen finns även Gigabit Ethernet (1000 Mbps)

Varje Ethernet utrustad dator arbetar självständigt det vill säga oberoende av alla andra datorer på nätet. När en nod vill skicka ett datapaket till en annan nod, så väntar noden till ingen trafik förekommer på nätet. Paketet skickas först när det finns ledig plats. Tillgång till nätverket bestäms av en funktion kallad medium access control (MAC) som finns i varje dators gränssnitt. Media access kontrollmekanismen baseras på CSMA/CD (Carrier Sense). När det blir en stunds tystnad har alla lika stor chans att prata (Multiple Access). Om två eller fler börjar prata samtidigt upptäcks det och alla avbryter (Collision Detection.). CSMA/CD-mekanismen anropas vid varje paketöverföring. Mekanismen är utformad för att upprätthålla en likformig fördelning av chanserna för datorerna att utnyttja nätet.

---

<sup>2</sup> Berti, Datakommunikation s-197

Tre grundläggande delar i Ethernetsystemet

- 1- Det fysiska mediet som används för att transportera Ethernets signaler mellan datorer.
- 2- En uppsättning av regler för media access control vilka ingår i varje Ethernetgränssnitt.
- 3- Ett Ethernetpaket, eller frame består av standardiserade uppsättningar av fält som används för att transportera data i systemet.

Preamble	Destination address	Source address	Data	FCS	Spacing
----------	---------------------	----------------	------	-----	---------

*Figur 4, frameformat i Ethernet 802.3*

Noder uppkopplade på ett Ethernet skickar data tillvarandra med högnivåprotokoll, vilka lagras i datafält i Ethernetframes. Systemet med högnivåprotokoll och Ethernetsystemet är oberoende enheter vilka samarbetar för att skicka data mellan datorer. Ett givet Ethernetsystem kan bära flera olika typer av högnivåprotokoll. Ethernet är helt enkelt ett utbytessystem som fraktar datapaket mellan noder och utan att veta vad som finns i paketen. Varje nod på LAN:et är utrustad med ett Ethernetgränssnitt som är kopplat till ett mediasystem. För att Ethernet media access control system ska fungera ordentligt, måste alla datorer kunna besvara varandras signaler inom en viss tid. För att vara säker på att alla datorer hört utskickade signaler, måste den maximala tiden för spridning av en signal på den delade Ethernetkanalen begränsas.

### **2.2.10 OSI Modellen**

ISO har definierat en referensmodell för datakommunikationsområdet och datautbyte mellan öppna system. Denna modell kallas för OSI, Open System Interconnection, på svenska sammankoppling av öppna system<sup>3</sup>. OSI-modellen delar in datakommunikation hierarkiskt i sju skikt. Genom att varje skikt är oberoende av de övriga skikten, skapas ett modulsystem som bland annat gör det möjligt att kunna byta ut program eller utrustning som arbetar på en viss nivå. Detta utan att andra skikt behöver påverkas. OSI-modellen består av följande skikt:

- 1- Fysiska skiktet
- 2- Länkskiktet
- 3- Nätskiktet
- 4- Transportskiktet
- 5- Sessionsskiktet
- 6- Presentationsskiktet
- 7- Tillämpningsskiktet.

---

<sup>3</sup> Hedemalm, Kommunikation i praktiken s-60

## **2.3 Sammankoppla lokala nät och kommunikationsutrustningar**

### **2.3.1 Nätkort**

För att kunna ansluta noder till nätverkskabeln behövs ett elektronikkort, som sköter kommunikationen i nätverk. Kabeln kan i Ethernetsammanhang antingen vara avsedd för tjock koaxialkabel, tunn koaxialkabel eller för tvinnad partråd.

Val av nätkort styrs alltså av den LAN-standard man använder.

### **2.3.2 Repeater, hub**

I sin enklaste form fungerar repeatern som en förstärkare av de elektriska signaler som sänds på kabelsystemet. Repeatern förstärker signalen i kabeln så den kan nå mottagaren utan att förlora för mycket i styrka. En regel som måste följas är att en signal bara kan passera fyra repeaters i rad och således binda samman maximalt fem Ethernetsegment. En repeater fungerar helt fysiskt och saknar processor och ”intelligens”<sup>4</sup>.

Av dessa segment får endast tre innehålla anslutningar i form av noder. Övriga två blir endast till transport mellan segment. Då en repeater har som primär uppgift att förstärka signalerna i kabeln är den transparent, det vill säga den saknar Ethernetadresser och ändrar inte informationen. Den gör då heller ingen åtskillnad på vem paketet är avsett för utan skickar allt vidare utan att förstå eller kunna filtrera informationen. Repeater arbetar på den första nivån i OSI-modellen. En repeater med flera än två interface, en multiportsrepeater, kallas oftast för hub. Hub:ar kan ofta förses med funktioner för nätverksövervakning. Hub:ar kan blanda olika kabeltyper för Ethernet. T ex kan en hub vara bestyckad med 12 10BASE-T-portar och en 10BASE-FL-port. Den senare används då typiskt som uplink för huben.

### **2.3.3 Bryggga, switch**

Bryggans arbetsområde är upp till skikt två i OSI-modellen. Bryggorna är självlärande, dvs de lär sig nodernas MAC-adresser och på vilka portar dessa finns; den så kallade bryggtabellen. Genom att titta på samtliga Ethernetpakets källa och destinationadress, filtrerar bryggan trafiken så endast de berörda portarna får paketet.

Bryggan kan, precis som huben, nyttja samtliga mediatyper för Ethernet. En bryggga med fler än två portar, en multiportbryggga, kallas ofta för switch. Switchar har ofta avancerade funktioner för nätverksövervakning.

---

<sup>4</sup> Bohman, Lokala Datanät s-54

### **2.3.4 Router**

En router kan allt som en hub och brygga kan. Dessutom blanda nätverkstyp, Ethernet, Token Ring, Fiber Distributed Data Interface (FDDI) etc. Routern opererar på OSI skikt-3. Ofta har man multiprotokoll- routrar, Internet Protocol (IP), DECnet, AppleTalk etc). Routrarnas uppgift är att, i varje ögonblick, finna bästa vägen till andra nätverk. En Router kan var en dator med flera nätverkskort och en programvara. Den kan också vara en fristående nätverkskomponent. Routrar har ofta avancerade övervakningsfunktioner

### **2.3.5 Gateway**

En gateway är en nätverkskomponent som kopplar ihop datornätverk med olika kommunikationssätt. Enligt OSI-modellen är en gateway en "interworking unit", dvs opererar på skikt 7. Den använder sig av två protokollstackar samt en tillämpning. Dessa konverterar efter bästa förmåga det ena systemets egenskaper till det andras.

I TCP/IP-sammanhang är en gateway dock liktydigt med en router. Alla gateways tilldelas unika adresser. När avsändare och mottagare är anslutna till olika nät behövs funktioner som transiterar data från ett nät till andra. Internet Layer hanterar dessa funktioner. Ett internetprotokoll används i detta skikt för att ge routingfunktioner över flera nät, dvs att skicka data från A till B på bästa vägen. Detta protokoll är implementerat i värddatorerna och gateways.

## **2.4 Nätverksprotokollet IP**

Tidigare har LAN-standarderna Ethernet beskrivits. Det som gör att Ethernet är den vanligaste LAN-tekniken, är att man kan använda flera högnivå protokoll samtidigt, till exempel Digital Equipment Corporation network (DECnet), AppleTalk, OSI, TCP/IP, NetBios osv. Nedan kommer TCP/IP-protokollet att beskrivas kort. Sedan kommer DHCP, DNS och de termer eller grundläggande definitioner som är relevanta att beskrivas.

### **2.4.1 TCP/IP**

Är en förkortning som står för Transmission Control Protocol/Internet Protocol. Ursprungligen utvecklades denna PROTOKOLLSTACK under det amerikanska försvarsdepartementets nätprojekt ARPAnet<sup>5</sup> som är en förkortning av Advanced Research Projects Agency Network som hade till uppgift att binda samman olika universitets-, forskares-, myndigheter och industrilabbsnät, så de enkelt kunde överföra filer och utbyta elektronisk post. För att beskriva detta komplexa nät använde man beteckningen Internet.

Denna protokollstack är en uppsättning av flera protokoll som är konstruerade att koppla ihop nätverk över hela världen. Protokollet TCP/IP kan användas för kommunikation mellan olika system och nätverksprodukter. TCP/IP är alltså en protokollfamilj som är avsedd att koppla ihop lokala nätverk i ett WAN där data kan utbytas oavsett vad de kommer ifrån. TCP/IP används även inom ett LAN och användas av de flesta system. TCP och IP är beteckningar för de två viktigaste överföringsprotokollen i familjen.

### **2.4.2 TCP**

Står för Transmission Control Protocol och den håller reda på den logiska dataströmmen och ser till att datapaketet verkligen kommer fram<sup>6</sup>. Protokollet sköter alltså överföringen av meddelanden mellan två datorer genom att koppla upp en "logisk" förbindelse. Det innebär att den upprättar en kommunikationslänk med den andra datorn utan att någon fysisk förbindelse föreligger.

---

<sup>5</sup> Kessler, An Overview of TCP/IP and the internet

<sup>6</sup> Berti, Datakommunikation s-180



### 2.4.3 IP

En av de fundamentala delarna av TCP/IP är IP-protokollets unika adressering. Datapaketen adresseras med hjälp av en Internet adress. Denna består av två delar, en nätverksdel och en noddel. Nätverksdelen visar på vilket nät datorn finns och noddelen urskiljer olika enheter på det lokala nätet. För att undvika att en IP-adress anges med samma nummer två gånger och därigenom orsaka ett stort problem i nätet, finns en central myndighet i USA, IAB (Internet Activity Board) som delar ut IP-nät.

En fullständig Internet-adress är 32 bitar och ges i form av fyra grupper av siffror avskilda med punkter, exempelvis 190.165.55.6. IP-adresserna är indelade i fyra olika klasser, A- B- C- och D-adresser. Skillnaden mellan klasserna ligger i var man sätter gränsen mellan nät och noddelen<sup>7</sup>. Typexempel på dessa nätklasser ser ut på följande sätt:

Klass A: **1.127.34.20**

Klass B: **128.191.55.10**

Klass C: **192-223.66.3**

Klass D: **224-255.10.5**

Den del av adresserna i exemplet ovan som skrivits med fet stil är nätdelen och resten är noddelen. Adresserna delas ut enligt netdelen det vill säga om en organisation eller företag vill ansluta 150 datorer så tilldelas de en klass C-nätadress. T ex 224.52.17.xx, där xx är noddelen som i detta fall är ett tal mellan 0 och 255.

Man kan även dela in noddelen av IP-adressen i ytterligare en del, subnätetsdelen. Detta sker med hjälp av en så kallad för subnätmask. Denna talar om hur stor del av noddelen som skall tolkas som subnät. Metoden kan användas av företag som vill dela upp sina nät i flera mindre delar.

### 2.4.4 Subnätindelning

Ett IP-nät kan delas i mindre nät, så kallade subnät. Ett klass B-nät, med 16 bitars lokal adress, kan till exempel indelas så att de första 6 bitarna är subnät och de efterföljande 10 bitarna är lokal adress. Resultatet blir då 62 användbara subnät med 1022 hostadresser vardera. Här gäller samma regler som för nätverksdelen av adressen. Första och sista subnätet (enbart ettor och nollor) är reserverade.

---

<sup>7</sup> Kessler, An Overview of TCP/IP and the internet

### **2.4.5 Subnätmask**

För att subnätindelningen skall vara möjlig behövs en subnätmask i varje nod. Subnätmask är det hjälpmedel som visar hur man skall tolka IP-adressen. Den anger vilka bitar som skall tolkas som nätadress och subnätadress. Ett klass B-nät som subnätindelas med 8 bitar subnät har subnätmasken 255.255.255.0. Ett subnätindelad B-nät är emellertid aldrig något annat än subnät av ett B-nät.

### **2.4.6 Nodnamn**

Är ett namn som en nod kan ha i ett nätverk. Det finns vissa regler på hur ett nodnamn skall vara. Ett nodnamn kan se ut så "pix.volvo.se".

### **2.4.7 Domain name system (DNS)**

DNS är ett IP-baserat protokoll som översätter en IP-adress till ett internetnamn, exempel Kungliga biblioteket i Stockholm har följande adress: 193.10.12.29=www.kb.se. Den är uppbyggt som klient-server applikation<sup>8</sup>. Detta innebär att klienten frågar sin server. Kan server inte svara så får server gå vidare i hierarkin tills den får svar. Överst i hierarkin finns en rot och den kan alltid svara. DNS-systemet är organiserat ungefär som ett filsystem i en dator. Högst upp finns rotomäner, administreras av Internet Network Information Center. Steget under utgörs av toppomäner, vars uppbyggnad följer en internationell standard. I Sverige heter toppomänen (se). Utöver de nationella toppomäner finns de traditionella amerikanska som (com, edu, org, gov). Ett DNS-namn ser ut på följande sätt: WWW.VOLVO.SE = Datornamn, underomänen, toppomän. Ett begrepp som man bör känna till när det gäller DNS är zon. En zon är en del av en domän. Mindre företag kan klara sig med en zon, medan större kanske måste delas upp i flera zoner. Data som IP-adresser och DNS-namn lagras i en så kallad zon-fil som är en vanlig ASCII textfil och innehåller informationen om En DNS-server kan vara antingen primär- eller sekundärserver till en annan DNS-server. All information i en primärserver uppdateras i sekundärserver, något som gör att dessa två servrar är jämställda i det avseendet att bägge lämnar auktoritära svar. Det hela finns grundligt beskrivet i Request for Comments (RFC)<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup> Lundblad, Nätvärlden år 96 nr 6. s-61

<sup>9</sup> Mockapetris, RFC 1034, 882, 883, 973-nov 87

### **2.4.8 Bootstrap Protocol (Bootp)**

Bootp är en service som en host kan utnyttja sig av under uppstart för att få sina grundläggande IP-inställningar tilldelade automatiskt. Hosten som startar upp sänder en bootrequest (förfrågan) till bootp-servern. Frågan innehåller klientens MAC-adress och förslag på IP-adress om sådan är känd. Servern svarar med att sända information tillägnad just denna host, såsom IP-adress och nätmask, vilken gateway som är aktuell och hostens namn-server. Detta förenklar administrationen av IP-adresser betydligt, särskild i fysiskt utspridda nät. Det hela finns grundligt beskrivet i RFC 951<sup>10</sup>.

### **2.4.9 Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)**

Den som bygger ett IP-baserat nätverk märker ganska snabbt att det blir mer och mer tidskrävande och kostsamt att administrera IP-adresserna i takt med att nätet växer. Om nätet dessutom blir större, så att antalet noder blir fler än antalet tillgängliga IP-adresser har man fått problem. För att råda bot på detta finns ett protokoll som dynamisk gör en IP-adressutdelning. Detta kallas Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP). Det hela finns grundligt beskrivet i RFC 2131<sup>11</sup>.

**Det fungerar på följande sätt**

DHCP protokoll är baserat på ett Bootstrap protokoll (bootp) med ett tillägg att det kan tilldela IP-adresser dynamiskt och har flera alternativ att välja på. DHCP är uppbyggt som en klient-server model där DHCP-server och DHCP-klient är inblandade.

Protokollet DHCP innehåller två komponenter.

- 1- protokoll för utdelning av specifika konfigurationsparametrar från en DHCP-server till en klient.
- 2- mekanismen för allokeringen av nätverksadresser till en host.

Protokollet stödjer tre olika mekanismer för allokering av IP-adresser:

- 1- Automatisk allokering: DHCP tilldelar en permanent IP-adress till en klient.
- 2- Manuell allokering: Tilldelning sker automatiskt, men den har konfigurerat upp manuellt en gång.
- 3- Dynamisk allokering: DHCP-servern tilldelar en IP-adress till en klient dynamiskt för en begränsad tid.

---

<sup>10</sup> Gilmore, Sun Microsystems. RFC 951- sep 85

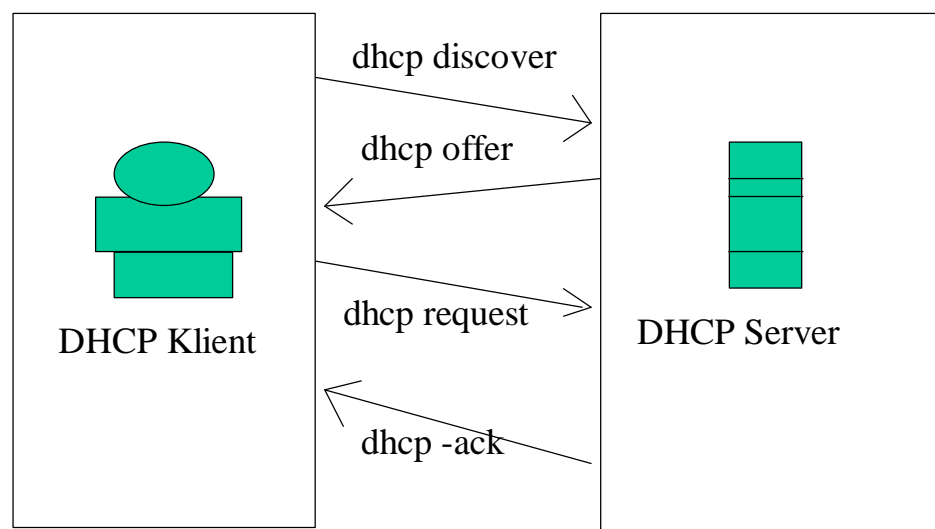
<sup>11</sup> Droms, Bucknell university RFC 2131- march 97

Det är nämligen en eller flera av dessa tre mekanismer som används i ett IP-baserat nätverk. Dynamisk allokerings mekanismen är den enda modell som tillåter klienten att återfå en IP-adress som inte är i drift. Därför är den lämplig för en klient som kopplar sig till nätet temporärt.

Det hela börjar med att en klient, som behöver få en IP-adress, börjar med att skicka ut en broadcast (förfrågan) till andra noder i nätet i form av ett DHCPDISCOVER-paket. Detta innehåller datorns länkadress, den så kallade MAC-adressen. Paketet kan också innehålla ett förslag på vilken IP-adress datorn vill ha.

I nätet sitter en eller flera DHCP-servers som ständigt lyssnar efter sådana DHCP-frågor. När en server fångar upp ett DHCP-DISCOVER-paket utvärderas det först och servern skickar därefter tillbaka ett erbjudande, DHCP-OFFER-paket (unicast). Detta paket innehåller en föreslagen IP-adress, leasingtid, subnätmask, IP-adress för DHCP servern och default gateway. När klienten har valt att acceptera erbjudandet skickar den en formell fråga till servern i form av ett så kallat DHCP-REQUEST-paket. Paketet innehåller den utvalda DHCP-servers adress och därigenom vet de andra DHCP-serverna också att deras erbjudande negligeras. Den utvalda servern svarar med ett DHCP\_ACK-paket (acknowledgement) som sluter förbindelse mellan server och klienten. Detta paket innehåller den aktuella IP-adressen och leasingtid. I denna fas låser servern också adressen till klientdatorn, så att den inte kan användas av andra datorer i nätet.

Detta är en grundläggande metod för hur en DHCP-klient och en DHCP-server är inblandade. Alla produkter som finns på marknaden utgår från denna RFC men skiljer sig hur man konfigurerar DHCP server.



*Figur 5, kommunikation mellan DHCP-server och DHCP-klient*

## 2.5 Volvo Torslanda Verkens (VTV) nätverk

### 2.5.1 Fakta om fabriken

Volvos verksamhet startades i början av 1920-talet. Det var Assar Gabrielsson och Gustaf Larson som lade grunden till den första bilfabriken i Sverige. Den första bilen lämnade fabriken den 14 april 1927. Volvo är på latin och betyder "jag rullar".



*Figur 6, den första bilen, Jacob, som rullade från fabriken i Göteborg 1927*

Efter några år blev Volvo ett av världens mest kända bilmärken. De modeller som tillverkas i Göteborg nu är S70 och den nya Volvo S80 som introduceras i slutet av maj månad. Fabriken tillverkar också några specialbilar såsom polisbilar, ambulanser etc. Torslandaverken har en kapacitet att tillverka 180.000 bilar per år. Huvudverksamheter i fabriken är kaross, måleri och montering tillverkning. Det finns drygt 5000 anställda i fabriken. Inom produktionen arbetar man huvudsakligen tvåskift.

### **2.5.2 Nätet på VTV**

På VTV finns cirka 1300 PC-användare som är anslutna till nätet och de flesta kör operativsystemen Windows 95 eller Windows NT4. Men det finns nästan lika många noder till som är anslutna till nätet. Dessa är robotar, terminalservrar, skrivare, truck-PC, produktionsutrustningar, styrsystem etc.

I VTVs datorhall finns cirka 80 servrar och de vanligaste miljöerna är Microsoft NT4, Digitalis VMS och Novell. Nätet på VTV är ett klass-B-nät klass och har nyligen byggts om för införandet av VLAN-tekniken 12 VLAN har införts. Dessa VLAN avspeglar såväl geografisk och organisatorisk.

Nätet är baserat på switchad Ethernet. Det finns två Cisco routrar och ett trettioal switchar. På Ethernet körs de flesta kommunikationsprotokollen TCP/IP, DECnät OSI, AppelTalk, Internet Protocol Exchange (IPX), LAT/MOP<sup>12</sup> etc.

Övervakningen av nätet sker via HP-OpenView en UNIX-maskin.

Trafiken mellan noder i de olika VLAN går via routrarna som geografiskt är placerade på två datorhallar. Detta av redundansskäl dvs om den ena server går ner så kommer den andra servern att ta över funktionen. Detta utan att användarna märker någon skillnad.

---

<sup>12</sup> Pütter, VLAN-teknik vid Volvo fabriken

### 3. Produktpresentation

I detta kapitel kommer två produkter Microsoft DHCP och CDDM att beskrivas utförligt. Produkternas funktioner, begränsningar, möjlighet för rapportering, uppdatering av DNS kommer att beskrivas.

#### 3.1 Microsoft DHCP-server

Microsoft DHCP-produkten består av två delar. Den ena är en DHCP-klient och den andra DHCP-servern. Klienten är relativt enkel att konfigurera. För att konfigurera en klient krävs inte mer än att man kryssar på en enda ruta där det står “Erhåll en IP-adress automatiskt”.



Figur 7, Windows 95 DHCP-klient

När det gäller serverkonfigurationen så är den mer komplicerad och kräver en hel del kunskap. DHCP-Servern inkluderar ett grafiskt verktyg, DHCP Manager.

Detta används för att definiera klientens konfigurationer, databashanteringen av IP-adresser och andra TCP/IP konfigurationer tex Default gateway, nameserveradresser, Windows Internet Name Service (WINS) etc.

Microsoft DHCP-server har en databas som automatiskt skapas när man för första gången installerar en DHCP-server. Databasen uppdateras när en klient har tilldelats en IP-adress eller lämnat ifrån sig den. För att en klient skall få tilldelat en IP-adress, måste man definiera adresserna i ett så kallad scope<sup>13</sup> Figur 8. Detta gör man med hjälp av DHCP Managerverktyget.

Ett scope måste vara definierat innan man kan tilldela klienten en IP-adress.

Varje DHCP-server kräver minst en scope med en pool av adresser som skall vara tillgängliga för klienter. Men en DHCP-server kan även hantera flerdubbel scope.

Ett scope innehåller vissa obligatoriska fält som måste definieras, men även andra, icke obligatoriska fält. Följande parametrar finns i ett scope:

Start Address: Specificerar den första adressen i IP-adress poolen som kan tilldelas en klient.

End Address: Specificerar den sista adressen i IP-adress pool.

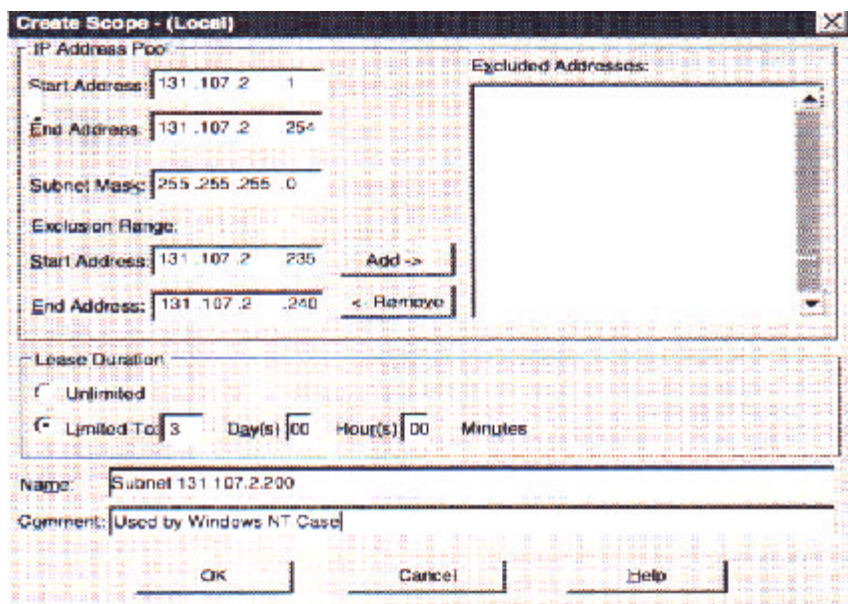
Subnet Mask: Definierar den del av IP-adressen som subnätet.

Exclusion Range: Specificerar de IP-adresser som skall uteslutas ur poolen.

Lease Duration: Den tid som en klient kan erhålla en tilldelad IP-adress.

Name: Ett namn på scope .

Comment: Egna kommentarer.



Figur 8, ett scope med konfigurationsparametrar

<sup>13</sup> Microsoft official curriculum, utbildningspärm s 305-313

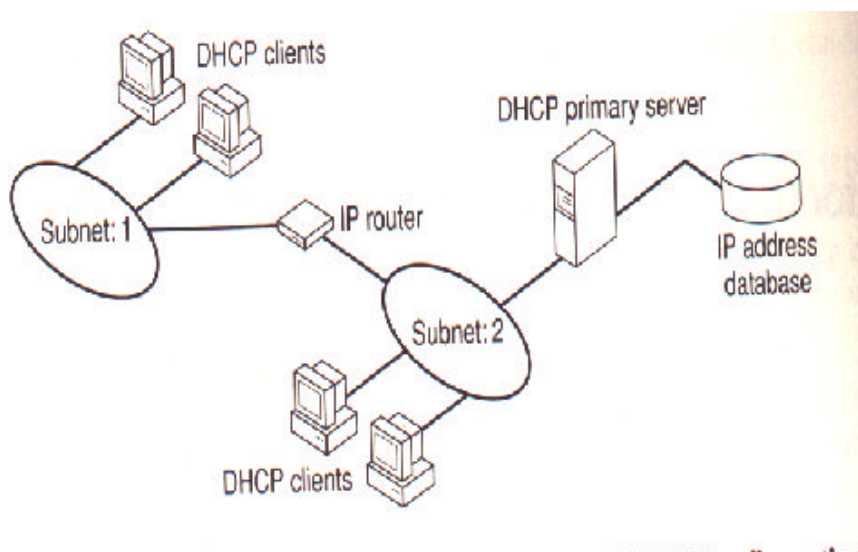


I ett routat IP-nät<sup>14</sup> erhåller en klient andra parametrar än dom ovannämnda. Dessa parametrar måste vara definierade och konfigurerade i scope innan en klient sänder en DHCP-förfrågan. Följande parametrar är obligatoriska i ett routat IP-nät:

Figur 9.

- 1- IP-adress: den adress en klient kan få sig utdelad.
- 2- Subnätmask: specificerar subnätmask av klientens subnät som finns definierat i scope.
- 3- Default gateway: behövs när klienten finns i ett routat IP-nät.

Det finns också ett antal val man kan konfigurera i DHCP server t ex DNS, WINS.



*Figur 9, ett subnät kopplat till ett annat subnät via en router*

För att en klient i subnät 1 skall erhålla en IP-adress från DHCP-servern skickas en broadcast till alla servrar. För att ett broadcast skall kunna passera routern måste den stödja Bootp relay agent (RFC 1542-compliant router), som ser till att ett IP-paket passeras mellan subnäten. I bilden ovan mellan en klient och server.

### **3.1.1 DHCP och BOOTP**

Windows NT har stöd för DHCP men inte för BOOTP. Det går att använda Microsoft DHCP-servrar och BOOTP-klienter och -servrar från andra tillverkare i samma nät som kör BOOTP servrar och klienter. Windows DHCP-servern ignorerar alla IP-paket som en BOOTP-klient får från nätet. Ett sätt att undvika att DHCP- och BOOTP-servrar dela ut samma IP-adresser till en klient, är att i DHCP-scope utesluta de adresser som hanteras av BOOTP-servern.

---

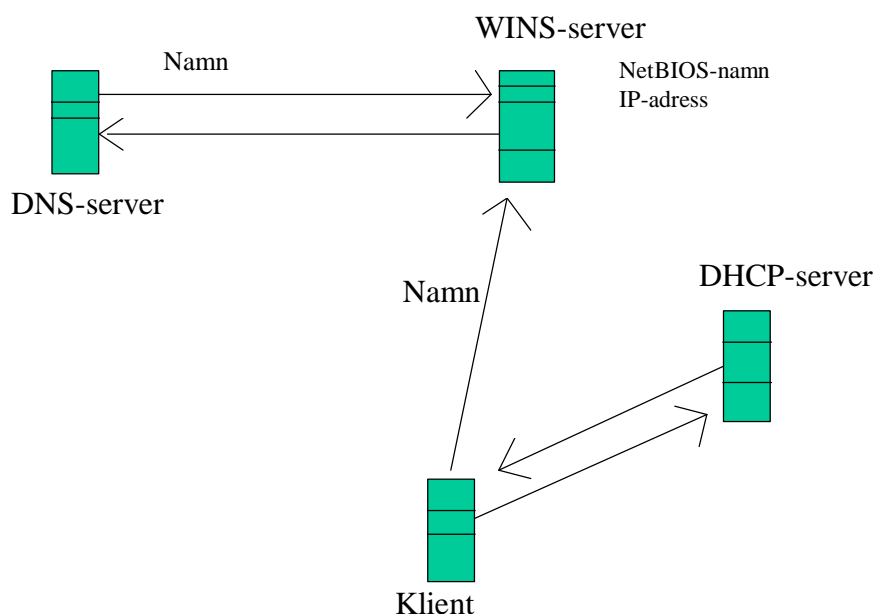
<sup>14</sup> Windows NT4 server, Networking Guide: Washinton 96 s-420

### 3.1.2 DHCP och DNS

DHCP-servern tilldelar en IP-adress till en klient. DNS-servern definierar vilket nodnamn respektiv IP-adress får. Tyvärr kommunicerar inte dessa två tjänster med varandra. Till exempel när en Microsoft NT DHCP-server delar ut en IP-adress till en klient så uppdateras inte klientens namn och den tillhörande IP-adressen i NT DNS-server. För att lösa detta har Microsoft en egen lösning baserad på Windows Internet Name Service (WINS). WINS är en NetBIOS-tjänst som används för att konvertera en IP-adress till ett mer användarevänlig namn. WINS-servrar har en databas som innehåller NetBIOS-datornamn och de tillhörande IP-adresserna. När Windowsbaserade datorer loggar på nätet registreras deras datornamn och IP-adress i WINS databasen.

DNS-servern konfigureras så den kan utnyttja WINS-servers NetBIOS-namn som DNS-namn. DNS-servern kan även sända DNS-namn till WINS-servern som söker på IP-adressen och skickar den tillbaka till DNS-servern. Denna koppling mellan WINS-servrar och DNS-servrar kräver att man kör Microsoft's produkt<sup>15</sup>.

Man kan installera DNS- och WINS-servrar på samma dator eller också på olika datorer. En bild på hur man med hjälp av WINS-tjänsten kan uppdatera ett datornamn i DNS-servern kan se ut på följande sätt.



Figur10, visar hur man med hjälp av WINS kan uppdatera datornamn och den tillhörande IP-adressen.

<sup>15</sup> Robertson, Network Computing oct-94

### **3.1.3 Vilka uppgifter kan vi få av DHCP servren**

Det är mycket viktigt för en systemadministratör att veta om t ex vilka IP-adresser som är upptagna eller vilka IP-adresser som har använts de senaste två veckorna dvs ett sätt att få rapport från DHCP-systemet. Windows NT4 DHCP-server har inga funktioner som kan lämna rapporter till oss.

### **3.1.4 Uppdelning av Address Pool**

Det finns alltid risk att en server går sönder. Detta får konsekvenser att användarna tappar kontakt med servern, därför brukar man i känsliga fall bygga en redundant lösning. En primary och en secondary server. Att ha två liknande Adress pooler med samma IP-adresser i både servrarna, kommer att orsaka IP-adresskonflikt. Därför rekommenderar Microsoft att man lägger 70 procent av adresser i DHCP-server nära klienterna, och de resterande 30 procenten läggs i den andra DHCP-servern<sup>16</sup>. Microsofts koncept för att lösa problemet ovan, är inte helt feltolerant. Om DHCP-servern som har 70 procent av IP-adresserna går ner, kan den återstående DHCP-servern täcka upp hela funktionen då den enbart förfogar över 30 procent.

---

<sup>16</sup> Windows NT4 Server, Microsoft press 96

### **3.2 Cisco DHCP/DNS Manager (CDDM)**

Ciscos DNS/DHCP Manager<sup>17</sup> (CDDM) är en uppsättning av servrar och verktyg som förenklar hanteringen av DNS-namn och IP-adresser i ett TCP/IP-nät.

CDDM kombinerar det grafiska hanteringsverktyget för DNS (DNM) med DHCP-server som dynamiskt konfigurerar TCP/IP-klienter och dynamiskt uppdaterar DNS.

CDDM stödjer DHCP/BOOTP, SYSLOG-server, FTP (File Transfer Protocol), NTP (Network Time Protocol), SCM (grafisk verktyg som hanterar alla CDDM-servrar) etc. Cisco DNS/DHCP kan köras på följande plattformar: Sun Solaris, IBM AIX, HP-UX och Windows NT.

CDDM inlemmar två olika program:

- 1- Domain Name Manager (DNM) är en grafisk browser som hjälper systemadministratören att dynamiskt hantera de textfiler som normalt utgör en DNS\_databas (zone filer). Filerna innehåller nodnamn och IP-adresser.
- 2- Server suite 1000 är en uppsättning server-applikationer: DNS, DHCP, BOOTP, NTP, TFTP och Syslog. Konfigurationer av de olika servrarna sköts via det grafiska verktyget "GUI Server suite 1000. Verktöget kan köras på följande plattformar: Sun Solaris, HP-UX, IBM AIX och Windows NT.

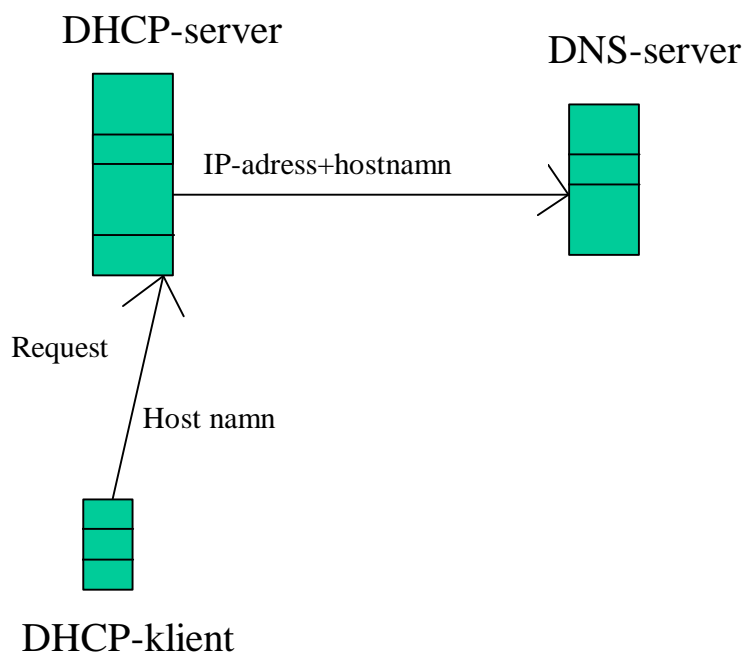
---

<sup>17</sup> Cisco DNS/DHCP Manager Overview, Documentation 98

### 3.2.1 DHCP och DNS

Att administrera ett TCP/IP-nät kräver att man upprätthåller en noggrann uppdatering av IP-adresser och DNS-namn. Vanligen hanterar nätverksadministratören detta manuellt genom att ändra flera zonefiler. Administratören måste också manuellt synkronisera konfigurationen av DNS- och DHCP-servrar. Cisco DNS/DHCP Manager förenklar hanteringen av DNS-namn och IP-adresser.

Cisco DHCP-server uppdaterar DNS med hostnamn och IP-adressen. När en klient anholder om en IP-adress från DHCP-servern, skickar klienten sitt hostnamn till DHCP-server som i sin tur uppdaterar DNS-server med host och IP-adress<sup>18</sup>.



*Figur 11, dynamiskt uppdatering av DNS*

### 3.2.2 CDDM och rapporter

Cisco DNS/DHCP Manager (CDDM) har ingen riktigt bra funktion som skulle kunna förse nätverksadministratören med information om IP-adresser. Till exempel om man vill ha statistik eller rapporter om lediga IP-adresser i DHCP-servern eller ta reda på vilka IP-adresser som är aktiva osv. Det man kan få av CDDM är att DNM-verktyget visar en vy av DHCP-leasingsinformation för noden t ex klientens ID, hårdvaruadress, hårdvarutyp, leasingtid<sup>19</sup>.

<sup>18</sup> Cisco DNS/DHCP Manager Release Notes, Documentation 98

<sup>19</sup> Cisco DNS/DHCP Manager Release Notes, Documentation 98

## 4. Jämförelse mellan Microsoft DHCP och Cisco CDDM

Metoden som tillämpas för jämförelse mellan produkterna Microsoft DHCP och CDDM bygger på Ian Sommervilles software life cyclemodellen. Först kommer en kort sammanfattning att presenteras av Sommervillemetoden, sedan kommer själva jämförelsen att tas upp. Denna uppsats är begränsad till att beskriva och jämföra två produkter, men inte att driftsätta dem. Därför kommer enbart de två första faserna av Sommerville metoden att tillämpas.

### 4.1 Metoden

Metoden software life cycle är en enkel metod som är byggd på fem olika faser<sup>20</sup>. Varje fas har ett underliggande delsystem om man vill betrakta varje fas som ett eget system. Den här enkla life cycle modellen kan brytas ner till mer detaljerade steg. Modellen antyder också att processen är linjär. Den klassiska software life cycle modellen är baserad på ett större eller bredare tekniskt system och innehåller ett antal generella faser. Modellen är inte lämplig för långvarig programvara system eller ett komplext system som flygplan. Däremot är den lämplig för medelsmå programvarusystem. Här ges en kort beskrivning av varje fas. Figur 12

#### 1- Kravanalys och definition:

Det första steget i systemutveckling är definitionsfasen, där systemdelen och den operativa delen definieras. Under den här fasen bestäms vad systemet skall kunna klara.

#### 2- Systemkonstruktion:

Den här fasen består av en översättning av systemkrav till en programkonstruktion, som uppfyller systemkraven.

#### 3- Implementation:

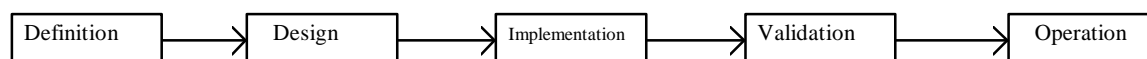
Den här fasen innefattar konvertering av systemkonstruktion till implementering.

#### 4- Validering och test:

Under den här fasen används implementationen med hjälp av test som kan garantera att kraven är uppfyllda.

#### 5- Drift och underhåll:

Den här fasen är den längsta fasen. Här sätts systemet i drift. Och om systemkraven eller systemomgivningen ändras, modifieras systemet. Under viss fas kommer systemet att föråldras antingen på grund av användarnas behov förändras eller driftkostnader blir stora.



Figur 12, en linjär software life cycle

<sup>20</sup> Sommerville, Software Development with Ada, s-6

## 4.2 Jämförelse

Här jämförs produkterna med varandra. Jämförelsen bygger på de fyra kriterierna uppställda i kapitel 1.3.

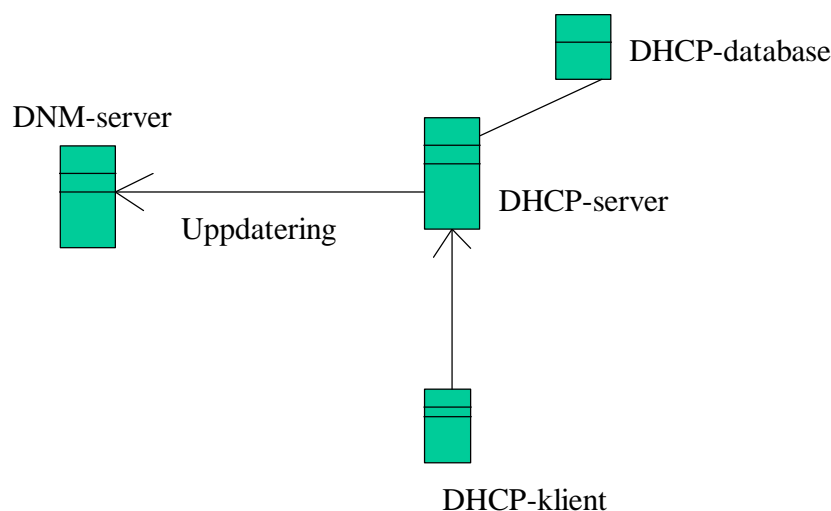
### 1- Integration mellan DHCP och DNS

#### A- Microsoft DHCP

Microsoft DHCP-servrar har ingen funktion som direkt kan kommunicera med DNS-servrar. Microsoft har därför hittat en lösning som kan med hjälp av WINS-servern uppdatera host namn i DNS-severn under förutsättning att klienten använder NetBIOS och att DNS-servern är Mikrosoft mjukvara.

#### B- Cisco DNS/DHCP Manager, CDDM

Cisco DHCP-server kan uppdatera DNS. En klient som gör en DHCP-Request till DHCP-servern sänder sitt hostnamn till DHCP-severn som denna sedan uppdaterar i DNS-servern.



*Figur 13, Uppdatering av DNS*

## 2- Vilka rapporter kan DHCP-servern ge oss?

### A- Microsoft DHCP

Microsoft DHCP-servrar har inte någon funktion eller verktyg som kan ge nätverksadministratören rapporter eller statistik.

Exempel om vi behöver veta vilka adresser som är i drift eller vilka IP-adresser som inte har använts de senaste två månaderna, så har Microsoft DHCP-servern ingen möjlighet att ge oss sådana statistik.

### B- Cisco DNS/DHCP

Det finns ingen bra funktion i Cisco DNS/DHCP Manager (CDDM) som kan ge nätverksadministratören information eller rapporter om IP-adresser.

Till exempel om man vill ha statistik eller rapporter om lediga IP-adresser i DHCP-server eller ta reda på vilka IP-adresser som är i funktion osv. Det CDDM erbjuder är att DNM-verktyget kan visa en bild av DHCP-servers leasinginformation för en viss nod. Det man kan se är klientens-ID, hårdvara adress, hårdvara typ, leasingtid.



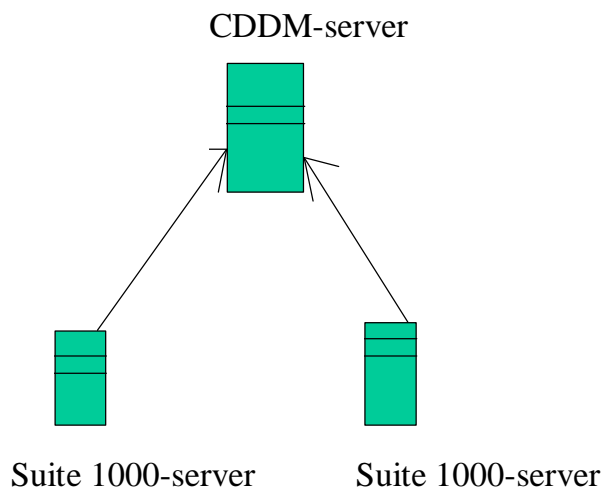
### 3- Kontinuitet

#### A- Microsoft DHCP

Den metod som Microsoft använder för att erhålla kontinuitet i funktionen är att man installerar två DHCP-servrar. Den ena servern skall hantera 70 procent av IP-adresserna och i den andra servern de resterande 30 procenten. I fallet där den första DHCP-servern går ner kan den andra ta över funktionen och viceversa. Den här uppdelningen av adresspool är en säkerhetsåtgärd som Microsoft rekommenderar för användning av DHCP-servrar.

#### B- Cisco CDDM

Ciscos metod att erhålla kontinuitet är att man har två stycken Cisco Server Suite (CSS1000) som kan sitta i två olika platser och en Cisco DNS/DHCP Manager CDDM. Det finns ingen koppling mellan de två serverna CSS1000, utan kopplingen sker direkt till CDDM. När ändringar som sker Cisco suite 1000-servrar uppdateras i CDDM-servern. Därför om den ena suite 1000 server går sönder kommer funktionen att fortsätta med hjälp av den andra suite 1000 server.



*Figur 14, kontinuitet hos Cisco*

### 4- Kostnadseffektivitet

#### A- Microsoft DHCP-server

I ett microsoft baserat DHCP-system kan man ha en pentiumdator som kör NT4-server och där ingår alla tjänster som DHCP, DNS, WINS osv. Av redundanskäl behövs två datorer. Varje sådan dator kostar mellan 18.000-20.000 kronor. Till detta kommer mjukvara dvs operativsystem som kostar cirka 3500 kronor.

Den totala kostnaden för två datorer och två operativsystem kommer att ligga på cirka 47.000 kronor. Man kan ansluta oändlig antal användare.

#### B- Cisco CDDM

Cisco har olika priser beroende på antal licensanvändare. En CDDM med 1000 noder kostar 16691:-, med 5000 noder 40059:- och oändlig antal noder 133524:-. Suite 1000-server 1 st CPU 5307:-, 5 st CPU 22668:- och 25 st CPU 86757:-

## 5. Resultat och diskussion

Jag har noggrann beskrivit, undersökt och jämfört Microsoft NT4 DHCP-server och Cisco DNS/DHCP Manager. Förutom Microsoft och Cisco produkter finns två andra produkter som också är intressanta att undersöka i framtiden för att se om de kan uppfylla kraven för att köra DHCP i fabriken. Dessa är Isotro's NetID och Quadritek's QIP<sup>21</sup>. De fungerar ungefär som Cisco CDDM men skiljer sig vid uppdateringen av DNS-server samt att dessa två produkter har rapporteringsfunktion. Följande fyra kriterier har valts som grund för produktjämförelse mellan Microsoft NT4 DHCP-server och Cisco CDDM.

- 1- Integration mellan DHCP och DNS: Kan DHCP-server, förutom att dela ut IP-adresser, även uppdatera nameserver?
- 2- Vilka rapporter kan vi få från DHCP-servern: Vad kan produkterna ge oss för rapporter? Exempel lediga IP-adresser.
- 3- Kontinuitet: En viktig punkt här är hur redundant systemet är. Det vill säga om en server kraschar, kan då en backupserver ta över dess funktion utan att störa den totala funktionen i systemet.
- 4- Kostnadseffektivitet: Hur mycket pengar förväntar vi oss kunna spara om vi inte sätter DHCP funktionen.

När det gäller det första kriteriet, integration mellan DNS och DHCP, har följande kommit fram:

- I Microsofts DHCP-server koncept finns ingen direkt funktion som kan uppdatera en DNS-server utan uppdateringen sker via WINS-server. Men detta gäller under villkoret att man kör enbart Windows klienter och använder Microsoft produkter dvs, Windows DHCP, DNS och WINS-servrar.  
I Volvo Torslandafabriken kör man inte bara Microsoft NT system utan också andra system tex digital VMS och Novell. I detta fall kommer endast Microsoft noder att få IP-adresser och dess nodnamn uppdateras i DNS-servern och inte andra system. Därför är Microsoft DHCP-server, ur denna synpunkt, mindre lämplig att använda.
- I Ciscofallet kan en DHCP-server uppdatera en DNS-server utan att behöva vara beroende av någon speciell produkt. Detta betyder att fabriken kan hålla reda på hostnamn och den tillhörande IP-adressen för vilken klient som helst. Därför uppfyller Cisco CDDM det första kriteriet.

I det andra kriteriet, rapporteringen, har följande framkommit:

---

<sup>21</sup> Rigney, PC Magazine March-97

- Microsoft DHCP-server saknar helt rapportfunktion. Därför uppfyller inte Microsoft DHCP-server det andra kriteriet.
- När det gäller Cisco DNS/DHCP Manager, så finns inte det heller någon bra rapportfunktion. Det Cisco CDDM erbjuder är att DNM-verktyget kan visa en bild av DHCP-servers leaseinformation för en viss nod. Det man kan se är klientens ID, hårdvaruadress, hårdvarutyp och leasingtid. Därför uppfyller inte Ciscos CDDM det andra kriteriet.

I det tredje kriteriet, kontinuitet, har följande framkommit:

- Microsoft gör en uppdelning av adresspoolen mellan två DHCP-servrar, dvs den server som finns nära klienten har 70 procent av IP-adresserna och den andra DHCP-servern har de resterande 30 procenten. Microsofts lösning på kontinuitet är inte tillräckligt bra. Om den DHCP-server som har 70 procent av klienterna går sönder, så kan inte den andra servern täcka funktionen fullt ut. Under en viss reservation man kan säga att Microsoft produkten brister i kontinuitet och säkerhetsåtgärder.
- Ciscos använder två stycken Cisco Server Suite (CSS1000) som befinner sig på olika platser av säkerhetsskäl. Dessutom används en tredje server Cisco DNS/DHCP Manager CDDM. Någon koppling mellan de två CSS1000-servrarna finns inte utan de kopplas till CDDM-servern. När ändringar sker i Cisco suite 1000-servrar uppdateras det i CDDM-servern. Om den ena suite 1000 servern går sönder kommer funktionen att fortsätta med hjälp av den andra suite 1000 servern och även uppdateras i CDDM-servern.

I det fjärde kriteriet, kostnadseffektivitet, har detta framkommit:

- Kostnaderna för att ha en Microsoft DHCP-server med hård-och mjukvara samt med oändlig antal noder är cirka 23500:- För två servrar, som kan behålla kontinuitet, blir kostnaden cirka 47000:-
- I Ciscos fall är priset beroende av antal noder. Ju fler noder desto dyrare blir priset. För att hålla kontinuitet kommer att behövas två Suite 1000-servrar och en DNS/DHCP Manager. Se priset under kapitel 4.2.

I längden kommer Volvo att spara pengar på att sjösätta systemet. Beroende på att vi då eliminerar kostnaderna för det manuella arbetet som systemet automatiskt genomför. Räknat i arbetstimmar och i tid för det manuella arbetet, så kostar detta mer än inköpet av DHCP-systemet.

## **5.1 Rekommendationer**

I det första kriteriet är Cisco bättre än Microsoft. I det andra kriteriet saknar både Cisco och Microsoft funktioner för rapportering. I det tredje kriteriet har Ciscos produkt en betydligt bättre kontinuitet än Microsoft. I det fjärde och sista är Cisco mycket dyrare än Microsoft. Slutsatsen för denna rapport bygger på produktens funktionalitet och möjlighet att få rapporter av den. Jag rekommenderar därför två punkter:

- 1- VTV bör testa Ciscos CDDM produkt i en liten skala, kanske 20-30 noder som inte är produktionsberoende. Vidare bör VTV följa upp om Cisco har planer på att införa bättre funktioner för rapportering.
- 2- Avvakta med att införa DHCP-tjänsten generellt, då ny release av Microsoft NT5 kommer att innehålla en hel del nya funktioner och förbättringar samt vara anpassad till att köra andra klienter än Microsofts. Man bör även undersöka Isotro's NetID och Quadritek's QIP produkter närmare och jämföra dem med Ciscos CDDM och Microsoft NT5.

## **Källförteckning**

1. Datoriserad förändringar, En bok om datorer  
Lars-Erik Björk, Jaak Savi. 1994
2. Datakommunikation. Valentino Berti. Falköping 1993
3. Lokala Datanät, Jan-Erik Bohman 1995
4. Kommunikation i praktiken.  
Gunvald Hedemalm. Stockholm 1995
5. Software Education and Certification, utbildningpärm  
Microsoft official curriculum. 1995
6. An overview of TCP/IP and the internet.  
[Http://www.hill.com/library/tcpip.html](http://www.hill.com/library/tcpip.html)
7. Nätvärlden, DNS, Lundblad. År 1996 nr-6 s-61
8. RFC, 1034, 882, 883, 973 Mockapetris, November 1987
9. Sun Microsoft, RFC, 951, Gilmore, September 1985
10. Bucknell university, RFC 2131, Droms, March 1997
11. VLAN-teknik vid Volvo fabriken, Pütter Johan, Göteborg 1998
12. Windows NT4 server, Networking Guide Washington 1996
13. Network Computing, Robertson Bruce, October 1997
14. Cisco DNS/DHCP Release Notes Documentation 1998
15. Software Development with Ada  
Sommerville Ian, 1994
16. PC Magazine, Solve the address mass.  
Rigney, March 1997

## ***Bilaga 1***

**För vidare läsning rekommenderas följande:**

1. What is a LAN: <http://web.syr.edu/~jmwoobus/lans/whatisalan.html>
2. White paper: <http://www.baynetworks.com/products/papers/wp-primer.html>
3. Introduction to IP: <http://www.tns.utk.edu/tech/ip/basics.html>
4. Network introduction: <http://www.fbnc.ncifcrf.gov/networking>
5. TCP/IP skola del 9. Nätvärlden nr 6 år 96
6. DHCP-client, do they really work. Erik Hall. Network computing: april-96
7. The nightmare of TCP/IP. Jeff Ballard. Network computing september-97
8. Take a number: <http://www.winntmag/archive/1995/oct95/dhcp.html>
9. Cisco curse your DNS management headaches.  
Eric Hall. Network computing nov-97
10. Subnet and subnetmask: <http://www.whatis.com/subnet.htm>
11. Cisco tar hand om IP-hantering. Computer Sweden augusti-96
12. Cisco systems Inc- PC Magazine march-97
13. Cisco DNS/DHCP Manager: <http://www.cisco.com/univercd>
14. <http://www.cisco.com/warp/public/751/dnsmg>

## ***Bilaga 2***

### **Förkortningar**

ANSI:	American National Standards Institute
BOOTP:	Bootstrap Protocol
CSMA/CD:	Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection
DECnet:	Digital Equipment Corporation network
DHCP:	Dynamic Host Configuration Protocol
DNS:	Domain Name System
FDDI:	Fiber Distributed Data Interface
ISO:	International Standard Organization
IEEE:	Institute of Electrical and Electronic Engineers
IEC:	International Electrotechnical Commission
IP:	Internet Protocol
IPX:	Internet Package Exchange
LAN:	Local Area Network
MAN:	Metropolitan Area Network
MAC:	Medium Access Control
OSI:	Open System Interconnection
TCP:	Transmission Control Protocol
WAN:	Wide Area Network
WINS:	Windows Internet Name Service



